

**FIRE RESISTANT ADHESIVE AND FIRE RESISTANT MEMBER THEREWITH**

Patent Number: JP2002294205  
Publication date: 2002-10-09  
Inventor(s): ISHIKAWA KAZUO  
Applicant(s): KYOEI KOGYOSHO:KK;; MASAMI KAGAKU:KK  
Requested Patent: ☐ JP2002294205  
Application Number: JP20010093039 20010328  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C09J201/00; B32B7/12; C09J1/00; E04B1/94  
EC Classification:  
Equivalents:

#3

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fire resistant adhesive that emits a large amount of minus ions that are good for human body, has excellent fire resistance, sound insulating properties, heat insulating properties, and dew condensation preventing properties, and also has antibacterial and insect-repelling effects, and to provide a fire resistant member therewith.

**SOLUTION:** This fire resistant adhesive comprises a neutral liquid obtained by mixing and reacting a solution obtained by mixing active carbon, water, borax, boric acid and phosphoric acid, with a solution obtained by diluting, with water, an alkaline solution obtained by reacting potassium hydroxide, sodium carbonate, metal silicon, and water. The active carbon is made from coconut husks. The fire resistant adhesive further contains herbs, and one or more of solution type adhesives and/or aqueous adhesives.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-294205

(P2002-294205A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト <sup>*</sup> (参考)
C 0 9 J 201/00		C 0 9 J 201/00	2 E 0 0 1
B 3 2 B 7/12		B 3 2 B 7/12	4 F 1 0 0
C 0 9 J 1/00		C 0 9 J 1/00	4 J 0 4 0
E 0 4 B 1/94		E 0 4 B 1/94	B

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-93039(P2001-93039)

(22) 出願日 平成13年3月28日 (2001.3.28)

(71) 出願人 394017457

有限会社共栄工業所

神奈川県横浜市鶴見区平安町1丁目45番地  
6号

(71) 出願人 300011944

有限会社マサミ化学

東京都八王子市堀之内2丁目1番地の7-  
403

(74) 代理人 100059281

弁理士 鈴木 正次 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材

(57) 【要約】

【課題】 人体によいマイナスイオンを多量に発生し、耐火性、遮音性及び断熱性のみならず、耐結露性に優れ、防菌、防虫効果も有する耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材を提供する。

【解決手段】 本願発明の耐火性接着剤は、活性炭と、水、ホウ砂、ホウ酸及びリン酸を混合してなる溶液に、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、メタルシリコン及び水を反応させて生成したアルカリ性液体を水で希釈した溶液を混合し、反応させて生成した中性液体を含んで成る。上記活性炭は、ヤシガラ活性炭からなり、上記耐火性接着剤は、さらに、薬草を含んで成り、溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の一種又は二種以上を含んで成る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 活性炭と、水、ホウ砂、ホウ酸及びリン酸を混合してなる溶液に、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、メタルシリコン及び水を反応させて生成したアルカリ性液体を水で希釈した溶液を混合し、反応させて生成した中性液体を含んで成ることを特徴とする耐火性接着剤。

【請求項2】 活性炭は、ヤシガラ活性炭であることを特徴とする請求項1記載の耐火性接着剤。

【請求項3】 耐火性接着剤は、さらに、薬草を含んで成ることを特徴とする請求項1又は2記載の耐火性接着剤。

【請求項4】 耐火性接着剤は、さらに、溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の一種又は二種以上を含んで成ることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つの項に記載の耐火性接着剤。

【請求項5】 溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の一種又は二種以上は、ゴム系接着剤であることを特徴とする請求項4記載の耐火性接着剤。

【請求項6】 溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の一種又は二種以上は、非ホルムアルデヒド系接着剤であることを特徴とする請求項4記載の耐火性接着剤。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1つの項に記載の耐火性接着剤を用いて接着させてなることを特徴とする耐火材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、耐火性、断熱性及び遮音性のみならず、耐結露性や防菌、防虫効果が要求される分野等に好適な耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、耐火性に優れた耐火性接着剤や耐火材として種々のものが提案されている。本願発明者は、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、メタルシリコン及び水を反応させて生成した耐火性に富むpH10～pH12のアルカリ性液体及びこのアルカリ性液体を用いた耐火性接着剤と耐火建材の発明を提案している（特許第3033950号）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、本願発明者が既に提案しているアルカリ性液体は、マイナスイオンを特に多く発生するものではない。また、このアルカリ性液体を用いた耐火性接着剤やこれを用いて作られた耐火材は、耐火性、断熱性、遮音性に関して非常に優れた効果を発揮するが、防菌、防虫効果は考慮されていない。さらに、断熱性と耐結露性の両方に優れた効果を発揮する耐火性接着剤やこれを用いた耐火材は今まで知られていない。

【0004】本願発明の目的とするところは、人体によ

いマイナスイオンを多量に発生し、耐火性、遮音性及び断熱性のみならず、耐結露性に優れ、防菌、防虫効果も有する耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願発明者は、上記目的を達成すべく様々な検討を重ねた結果、活性炭と特定の水溶性無機反応生成物を含有する耐火性接着剤が上記目的を達成することを見出し、本願発明をするに至った。

【0006】即ち、本願発明の耐火性接着剤は、活性炭と、水、ホウ砂、ホウ酸及びリン酸を混合してなる溶液に、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、メタルシリコン及び水を反応させて生成したアルカリ性液体を水で希釈した溶液を混合し、反応させて生成した中性液体を含んで成る。

【0007】本願発明の好適形態においては、上記活性炭は、ヤシガラ活性炭からなり、上記耐火性接着剤は、さらに、薬草を含んで成り、溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の一種又は二種以上を含んで成る。

【0008】本願発明の耐火材は、上記耐火性接着剤を用いて接着させてなる。

【0009】

【発明の実施の形態】本願発明の耐火性接着剤は、活性炭と、水、ホウ砂、ホウ酸及びリン酸を混合してなる溶液に、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、メタルシリコン及び水を反応させて生成したアルカリ性液体を水で希釈した溶液を混合し、反応させて生成した中性液体を含んで成る。

【0010】活性炭は、吸着性の強い、大部分が炭素質の炭をいい、木材、褐炭、泥炭などを活性化剤としての薬品（塩化亜鉛、リン酸など）で処理して乾留するか又は木炭などを水蒸気で活性化することによって得られる。

【0011】本願発明に用いる活性炭としては、ヤシガラ、初殻、タール、樹脂などを原料としたものなど、通常使用される多孔質体を使用することができ、例えば、ヤシガラ活性炭、初殻活性炭、コークス活性炭、レーヨン系活性炭、アクリル系活性炭、ビッチ系活性炭、フェノール系活性炭のうちから選ばれた一種又は二種以上が挙げられるが、その中でも、ヤシガラ活性炭が好ましい。ヤシガラ活性炭は、吸湿能力が比較的高いからであり、また本願発明に用いる活性炭として、酒造会社で廃棄処分される酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭を使用することができるため、原料費が安くつき、廃物利用ともなってリサイクルに寄与するからである。

【0012】本願発明に用いる活性炭は、粒状でも粉末状でも用いることができるが、粉末状の方が混ぜやすいという点から好ましく使用することができる。ここで、活性炭の粒径は、特に限定されないが、4マイクロメートル以上9マイクロメートル以下であることが好まし

い。

【0013】本願発明に用いる中性液体は、水、ホウ砂、リン酸、ホウ酸及び本願発明者が既に提案しているアルカリ性液体を水で希釈した溶液を反応させることにより得られる。ここにいる中性液体は、pHが6～8のものをいう。

【0014】中性液体を得るために使用する水として水道水を用いることができる。ここで、使用する水の量は、配合されるホウ砂、リン酸及びホウ酸を溶解できる量であれば十分であり、その重量は、配合、溶解されるホウ砂、ホウ酸及びリン酸の総重量の1.1倍～2倍であることが好ましい。使用する水の重量がこの範囲にないと、中性液体を混合した耐火性接着剤が本願発明の効果を十分に発揮しないことがあるからである。なお、水の温度を、ホウ砂、ホウ酸及びリン酸を加える前に50℃程度まで加熱しておくこと、反応時間を短縮することができる。

【0015】中性液体を得るために加えるホウ砂、ホウ酸及びリン酸は、市販品を用いることができるが、ホウ砂は、粒径が数マイクロメートル程度のものが好ましい。ここで、ホウ砂、ホウ酸及びリン酸の配合重量比は、ホウ砂の重量を1とした場合に、ホウ酸が0.6～1.5、リン酸が0.1～0.5であるのが好ましい。ホウ砂、ホウ酸及びリン酸の配合割合がこの範囲にないと、中性液体を混合した耐火性接着剤が本願発明の効果を十分に発揮しないことがあるからである。

【0016】中性液体を得るために加えるアルカリ性液体は、反応槽内に、粉末状又は粒状の水酸化カリウム、粉末状又は粒状の炭酸ナトリウム、メタルシリコンの塊及び水を投入すると、自然に反応が開始され、生成される。

【0017】アルカリ性液体を得るためには、水酸化カリウム及び炭酸ナトリウムは粉末状又は粒状のものをいい、メタルシリコンは塊状のものをいう。この場合、粉末、粒、塊のそれぞれの大きさ（直径等）は、特に限定されず、粉末状又は粒状の水酸化カリウム、粉末状又は粒状の炭酸ナトリウム、塊状のメタルシリコンであれば、市販品を用いることができる。なお、炭酸ナトリウムは、炭酸ナトリウムの無水塩（俗称「ソーダ灰」）を用いるのが好ましい。

【0018】アルカリ性液体を得るために加える水の量は、生成するアルカリ性液体の耐火効果に影響を及ぼす。即ち、加えた水の重量を反応に供する水酸化カリウム及び炭酸ナトリウムの総重量で割った値が少ない方が生成するアルカリ性液体の耐火効果は高いという傾向にある。ここで、反応槽に投入する水の量は、水酸化カリウムと炭酸ナトリウムの総重量の2.5倍程度から4.7倍程度が好ましい。水の量が水酸化カリウムと炭酸ナトリウムの総重量の4.7倍程度より多くなると、得られたアルカリ性液体の耐火効果が低下するからであり、

逆に、水の量が水酸化カリウムと炭酸ナトリウムの総重量の2.5倍程度より少なくなると、生成反応が順調に進まなくなるからである。

【0019】アルカリ性液体を生成する場合、反応槽にまず水酸化カリウムを投入し、その上に炭酸ナトリウム（ソーダ灰）を投入し、更にその上にメタルシリコンを置いてから水を投入するのが最も好ましい。反応槽に水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、メタルシリコン及び水を投入すると、自然に反応が開始されるが、水酸化カリウムが激しく反応するため、水酸化カリウムを最下層に配置すると、反応槽内で下側から上側への対流が活発になることから、反応が進行しやすくなると考えられるからである。

【0020】アルカリ性液体の生成反応は、60℃～90℃まで温度が上昇し、2時間～10時間で終了する。反応に供する水酸化カリウムなどの量が少なければ、生成反応に要する時間が短くなり、逆に水酸化カリウムなどの量が多ければ、生成反応に要する時間が長くなる。水を50℃～70℃まで加熱して反応槽に投入すれば、生成反応に要する時間を短縮することができる。

【0021】反応が終了した後は、未反応のメタルシリコンが残る。未反応のメタルシリコンの量は、加えた水の量に依存し、反応槽に投入した水の量が増えると、アルカリ性耐火液の生成反応の終了時に残存するメタルシリコンの量も増加する。この未反応のメタルシリコンを水で洗浄した残留メタルシリコンは、アルカリ性液体の原料として再利用することができる。即ち、反応槽内に水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、残留メタルシリコン及び／又は新たなメタルシリコン及び水を順次投入することにより、2回目のアルカリ性液体の生成反応を開始することができる。

【0022】中性液体を得るためには、前記方法により得られたアルカリ性液体を水で希釈したものを加える必要がある。希釈割合は、アルカリ性液体の重量を1とした場合に、4倍～8倍の重量の水で希釈するのが好ましく、7倍程度の重量の水で希釈するのがより好ましい。4倍未満の重量の水で希釈したものを加えた場合には、反応後にゼリー状になってしまい、逆に8倍を超える重量の水で希釈したものを加えた場合には、耐火効果が低下するため、好ましくない。

【0023】中性液体を生成する場合、反応槽にまず水を投入し、攪拌しながら50℃程度まで昇温させた後、ホウ砂を投入し、温度が90℃程度まで一気に上昇するように加熱及び攪拌をし、透明になった時点でリン酸を投入し、加熱及び攪拌を続け、透明になったところでホウ酸を投入し、加熱及び攪拌を更に続け、くもった状態が透明になったら水で希釈したアルカリ性液体を投入するのが好ましい。反応は、水で希釈したアルカリ性液体を投入後30分程度で終了する。この方法によって得られた中性液体のPHは、6～8となる。

【0024】前述の方法により得られた中性液体は、マイナスイオンを多量に発生する。キョウリツエレクトロニクス株式会社製のエアークウンターKEC-800を用いて測定すると、空気中には、通常600個/立方センチメートル程度のマイナスイオンが存在していることを確認することができるが、前述の方法により得られた中性溶液の周辺空気を本願発明者が前記KEC-800を用いて測定してみたところ、平均して800~1600個/立方センチメートルのマイナスイオンが検出されたからである。従って、中性液体を混合して得られた耐火性接着剤やその耐火性接着剤を用いた耐火材を建築資材に使用した建築物は、マイナスイオンを発生するため、屋内の空気は、プラスイオン過多の状態から正常な状態になり、人体によい環境となる。

【0025】また、前述の方法により得られたアルカリ性液体は遠赤外線を放射する。

【0026】本願発明の耐火性接着剤を得るために混合する活性炭と中性溶液の混合重量比は、例えば、活性炭として酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭を使用する場合には、0.5~3.5:1であることが好ましい。湿潤ヤシガラ活性炭の混合重量が中性溶液の混合重量の0.5倍より少ないと、湿潤ヤシガラ活性炭、中性溶液及び所望により薬草等を加熱乾燥し、粉碎した粉末乾燥物を得るために多量の熱と多くの時間が必要となり、効率が悪くなるからであり、逆に、3.5倍より増えると、得られる耐火性接着剤の接着強度が不十分なものとなるおそれがあるため、好ましくないからである。

【0027】本願発明の耐火性接着剤には、さらに、薬草を含有させるのが好ましい。本願発明の耐火性接着剤に薬草を含有させると、耐火性接着剤に殺菌作用を付与することができるからであり、また、例えば、和紙をここにいう耐火性接着剤で張り合わせた耐火材は、排気ガスにも強いものとなるからである。

【0028】配合する薬草としては、殺菌作用を持つものであれば、特に限定されず、いずれも使用することができるが、中でも、ヨモギ（モチ草）を好ましく使用することができる。

【0029】薬草の混合重量は、乾燥状態を基準として、混合する中性溶液の重量を1とした場合において、0.01以上0.15以下であることが好ましい。薬草の配合重量が、乾燥状態を基準として、中性溶液の混合重量の0.01倍より少ないと、薬草を混合した効果が十分発揮されないおそれがあるからであり、逆に、0.15倍より多いと、接着強度が低下するため、好ましくないからである。なお、薬草は、乾燥させて粉末にしたものを配合しても、中性溶液に薬草を煮込んだ液体を配合しても、いずれの方法を採用しても、薬草を混合した効果を得ることができる。

【0030】本願発明の耐火性接着剤には、さらに、溶剤形接着剤及び/又は水性形接着剤の一種又は二種以上

を含有させるのが好ましい。本願発明の耐火性接着剤に溶剤形接着剤又は水性形接着剤の一種又は二種以上を含有させると、接着強度を増加させることができるからである。

【0031】接着剤は、溶剤形接着剤、水性形接着剤、ホットメルト形接着剤、反応形接着剤、感圧形接着剤、その他の接着剤に大別することができる。ここで、本願発明に用いることができる「溶剤形接着剤」には、酢酸ビニル樹脂系溶剤形接着剤、その他の樹脂系溶剤形接着剤、CR（クロロプレンゴム）系溶剤形接着剤、その他の合成ゴム系溶剤形接着剤、天然ゴム系溶剤形接着剤などが含まれ、本願発明に用いることができる「水性形接着剤」には、酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤、酢酸ビニル共重合樹脂系エマルジョン形接着剤、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂系エマルジョン形接着剤、アクリル樹脂系エマルジョン形接着剤、その他の樹脂系エマルジョン形接着剤、水性高分子ーイソシアネート系接着剤、合成ゴム系ラテックス型接着剤、その他の水性形接着剤などが含まれる。

【0032】本願発明の耐火性接着剤では、溶剤形接着剤及び/又は水性形接着剤の一種又は二種以上はゴム系接着剤であるのがさらに好ましい。本願発明の耐火性接着剤にゴム系接着剤の一種又は二種以上を含有させると、この耐火性接着剤を用いた耐火材の遮音性はさらに高まるからであり、この耐火性接着剤を用いて紙類を張り合わせた耐火材には適度な柔軟性が付与されるからである。ここにいう「ゴム系接着剤」は、一般にゴム系接着剤に分類されるものであれば特に限定されず、市販品を用いることができ、例えば、ロイヤルS（東リ株式会社製）、SG2000（株式会社タイルメント製）などを例示することができる。

【0033】また、本願発明の耐火性接着剤では、溶剤形接着剤及び/又は水性形接着剤の一種又は二種以上は非ホルムアルデヒド系接着剤であるのがさらに好ましい。本願発明の耐火性接着剤に非ホルムアルデヒド系接着剤の一種又は二種以上を含有させると、この耐火性接着剤を用いた耐火材は、空気中に放出される揮発性有機化合物（VOC）が発生せず、近年、社会問題となりつつある、建材から出る有害な化学物質により頭痛やめまいなどを起こす「シックハウス症候群」の対策に有効だからである。ここにいう「非ホルムアルデヒド系接着剤」は、ホルムアルデヒドや溶剤が使用されていないものをいい、例えば、ルーアマインド、アミノール（いずれも、ヤヨイ化学工業株式会社製）、ウォールボンドシリーズ、グルーE、グルーS（いずれも、矢沢化学工業株式会社製）などを例示することができる。

【0034】溶剤形接着剤及び/又は水性形接着剤の混合重量は、活性炭、中性溶液及び所望により薬草等を加熱乾燥し、粉碎した粉末乾燥物の重量を1とした場合において、0.2以上0.9以下であることが好ましい。

溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の混合重量が粉末乾燥物の重量の0.2倍より少ないと、溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤を混合した効果が得られないおそれがあるからであり、逆に、0.9倍より多いと、活性炭の吸着効果が十分に発揮されないため、好ましくないからである。

【0035】本願発明の耐火性接着剤には、本願発明の効果を妨げない範囲であれば、活性炭、中性溶液、薬草、溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤以外のものも混合することができる。

【0036】本願発明の耐火性接着剤は、例えば、次の方法により製造することができる。即ち、反応槽に、活性炭、中性溶液及び乾燥させた薬草の粉末を投入し、攪拌しながら加熱をする。加熱を続けると内容物が沸騰するが、沸騰が始まった後も加熱及び攪拌を続け水分等を蒸発させる。反応槽にある内容物が乾燥したところで、加熱及び攪拌を止める。その後反応槽から乾燥物を取り出し、粉碎して粉末にする。得られた粉末乾燥物と溶剤形接着剤及び／又は水性形接着剤の一種又は二種以上をミキサーの中に投入し、練り合わせると、本願発明の耐火性接着剤が得られる。

【0037】本願発明の耐火材は、接着対象物の接着面に上述の耐火性接着剤を層着させた後、接着面を合わせて圧力をかけること等により得られる。

【0038】接着対象物には、和紙、半紙、ケナフ、竹、木材、ボード、ベニヤ、段ボール、天然繊維、合成繊維、織物、編物、組物、不織布等が挙げられる。

【0039】接着面に上述の耐火性接着剤を層着させる方法は、公知の方法を用いることができ、特に限定されないが、例えば、接着対象物の接着面に上述の耐火性接着剤を塗布したり、噴霧する方法などが挙げられる。なお、接着面に塗布又は噴霧した後乾燥させ、再度塗布又は噴霧して乾燥すると、接着力のみならず、遮音性も向上する。

【0040】接着面を合わせて圧力をかける方法も、公知の方法を用いることができ、特に限定されないが、例えば、木ハンマーで叩いたり、接着対象物の上に重しを載せたりする簡単な方法の他、平面状物では、ローラーを用いる方法がある。

【0041】なお、本願発明の耐火性接着剤や耐火材は、防菌効果を有するのみならず、イガ等の繊維害虫、コクゾウムシ、アブラムシ等の食品害虫、シバンムシ等の書籍害虫、ダニ等の衛生害虫、ノミ、シラミ等のペット害虫、シロアリ等の建築害虫などの各種の害虫に対する防虫効果も併せ持つ。

【0042】また、本願発明の耐火材は、上述の耐火性接着剤を層着しているため、多量のマイナスイオンを発生するが、この耐火材に摩擦力を与えると、より多くのマイナスイオンが発生する。そのため、本願発明の耐火材は、使用時に摩擦力を受ける箇所、例えば、床材に特

に適している。

#### 【0043】

##### 【実施例】(1) アルカリ性液体の作成

(実施例1) 反応槽内に、粉末状の水酸化カリウム3kg、粉末状の炭酸ナトリウムの無水塩(株式会社旭硝子製)2kg、市販のメタルシリコンの塊15kgを順次投入した。その後、水20リットルを投入したところ、自然に反応が開始され、最下層の水酸化カリウムが激しく反応し、反応槽内で下側から上側への対流が生じることが確認された。反応温度は、自然に80℃～90℃に上昇したが、最高でも92℃を越えることはなかった。反応は、3.5時間程度で終了した。反応終了後、残った固形物を分離してアルカリ性液体1を得た。アルカリ性液体1のpHは11であった。残った固形物の大部分は、メタルシリコンの塊であった。残った固形物を水で洗浄すると、約13kgのメタルシリコンが得られた。この残留メタルシリコンは、アルカリ性液体の原料として再利用することができる。

#### 【0044】(2) 中性液体の作成

(実施例2) 反応槽内へ水道水80kgを投入した後、攪拌しながら、20,000カロリーのプロパンガスコンロで加熱して水温を50℃にし、反応槽内に平均粒径7マイクロメートルのホウ砂20kgを投入した。攪拌を続け、反応槽の温度を徐々に90℃程度となるように加熱した。反応槽内の溶液が透明になった時点で市販のホウ酸15kgを投入した。その後加熱及び攪拌を続け、透明になったところで市販のリン酸5kgを投入した。更に加熱及び攪拌をし続け、くもった状態が透明になったところで、アルカリ性液体1を7倍の重量の水道水で希釈した溶液を3kg投入した。反応が進行している間、反応槽内の温度は92℃位であった。水で希釈したアルカリ性液体1を最後に投入した後30分程度加熱及び攪拌を続け、中性液体2を得た。中性液体2のpHは7であった。

#### 【0045】(3) 耐火性接着剤の作成

(実施例3) 反応槽に、酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭6kg、中性溶液2を3kg及びあらかじめ乾燥させて粉末にした粉末ヨモギ0.2kgを投入し、攪拌しながら加熱をした。加熱し続けると内容物が沸騰した。沸騰が始まった後も加熱及び攪拌を続け、水分等を蒸発させた。沸騰が始まってから約1時間半後、反応槽の内容物から水分等が抜け乾燥したことを確認し、加熱と攪拌を止めた。反応槽から乾燥物を取り出した後、粉碎して粉末乾燥物3Aを2.6kg得た。

【0046】得られた粉末乾燥物3Aを1.9kgとゴム系接着剤ロイヤルS(東リ株式会社製)0.8kgをミキサーの中に投入し、1時間位程練り合わせ、本願発明となる耐火性接着剤3を得た。

【0047】(実施例4) 反応槽に、中性溶液2を3kgとヨモギ0.6kgを投入した後、攪拌及び加熱をし

て沸騰させた。沸騰が始まってから1時間後、ヨモギが中性溶液に完全に溶けたことを確認し、加熱と攪拌を止め、ヨモギ抽出液4Aを0.3kg得た。

【0048】次に、反応槽にヨモギ抽出液4Aを0.3kgと酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭6kgを投入し、攪拌しながら加熱をした。加熱し続けると内容物が沸騰した。沸騰が始まった後も加熱及び攪拌を続け、水分等を蒸発させた。沸騰が始まってから約1時間半後、反応槽の内容物から水分等が抜け乾燥状態になったことを確認し、加熱と攪拌を止めた。反応槽から乾燥物を取り出した後、粉碎して粉末乾燥物4Bを2.4kg得た。

【0049】得られた粉末乾燥物4Bを1.9kgとゴム系接着剤ロイヤルS（東リ株式会社製）0.8kgをミキサーの中に投入し、1時間程練り合わせ、本願発明となる耐火性接着剤4を得た。

【0050】（実施例5）酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭6kgを野焼きで初殻を炭化した初殻活性炭2.3kgに代えた以外は実施例3と同様の操作を繰り返し、本願発明となる耐火性接着剤5を得た。

【0051】（実施例6）ゴム系接着剤ロイヤルS（東リ株式会社製）を非ホルムアルデヒド系接着剤ルーアマイルド（ヤヨイ化学工業株式会社製）に代えた以外は実施例3と同様の操作を繰り返し、本願発明となる耐火性接着剤6を得た。

【0052】（実施例7）ゴム系接着剤ロイヤルS（東リ株式会社製）を非ホルムアルデヒド系接着剤アミノール（ヤヨイ化学工業株式会社製）に代えた以外は実施例3と同様の操作を繰り返し、本願発明となる耐火性接着剤7を得た。

【0053】（実施例8）ゴム系接着剤をロイヤルS（東リ株式会社製）を非ホルムアルデヒド系接着剤グルーE（矢沢化学工業株式会社製）に代えた以外は実施例3と同様の操作を繰り返し、本願発明となる耐火性接着

剤8を得た。

【0054】（実施例9）ゴム系接着剤ロイヤルS（東リ株式会社製）を合成樹脂系接着剤プラゾールS（ヤヨイ化学工業株式会社製）に代えた以外は実施例3と同様の操作を繰り返し、本願発明となる耐火性接着剤9を得た。

【0055】（実施例10）粉末ヨモギ0.2kgを0kgに代えた以外は実施例3と同様の操作を繰り返し、本願発明となる耐火性接着剤10を得た。

【0056】（実施例11）反応槽に、酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭6kgとあらかじめ乾燥させて粉末にした粉末ヨモギ0.2kgを投入し、攪拌しながら加熱をした。反応槽の内容物が十分に乾燥したことを確認し、中性溶液2を3kgを投入し、約30分後に加熱と攪拌を止め、本願発明となる耐火性接着剤11を得た。

【0057】（実施例12）反応槽に、酒を搾る際に使用した湿潤ヤシガラ活性炭30kg、中性溶液2を20kg及びあらかじめ乾燥させて粉末にした粉末ヨモギ0.5kgを投入し、攪拌しながら加熱をした。加熱し続けると内容物が沸騰した。沸騰が始まった後も加熱及び攪拌を続け、水分等を蒸発させた。沸騰が始まってから約2時間後、反応槽の内容物から水分等が抜け乾燥状態になったことを確認し、加熱と攪拌を止めた。反応槽から乾燥物を取り出した後、粉碎して粉末にし、粉末乾燥物9Aを13kg得た。

【0058】得られた粉末乾燥物9Aを2kgとゴム系接着剤SG2000（株式会社タイルメント製）1.6kgをミキサーの中に投入し、1時間程練り合わせ、本願発明となる耐火性接着剤12を得た。

【0059】実施例3～12について、混合した物質の一覧を表1に示す。

【0060】

【表1】

(表1)

	活性炭	中性溶液	接着剤	薬草
実施例3	ヤシガラ活性炭	○	ロイヤルS	ヨモギ粉末
実施例4	ヤシガラ活性炭	○	ロイヤルS	ヨモギ抽出液
実施例5	初殻活性炭	○	ロイヤルS	ヨモギ粉末
実施例6	ヤシガラ活性炭	○	ルーアマイルド	ヨモギ粉末
実施例7	ヤシガラ活性炭	○	アミノール	ヨモギ粉末
実施例8	ヤシガラ活性炭	○	グルーE	ヨモギ粉末
実施例9	ヤシガラ活性炭	○	プラゾールS	ヨモギ粉末
実施例10	ヤシガラ活性炭	○	ロイヤルS	x
実施例11	ヤシガラ活性炭	○	x	ヨモギ粉末
実施例12	ヤシガラ活性炭	○	SG2000	ヨモギ粉末

【0061】(4) 付着強度試験

（試験例1）耐火性接着剤3～12を一面に塗布して重ね合わせた合板の試料をそれぞれ作り、試料3～12とした。約1ヶ月放置後、引張試験機を用い、引張速度毎分1mmの条件で付着強度を測定した。試料3～12の付着強度は、いずれも内装材のJIS規格において、J

ISA6909（薄付け仕上塗り材）及びJISA6910（複層仕上塗り材）に規定される標準状態での付着強度0.003～0.005N/m<sup>2</sup>を超えるものであり、本願発明の耐火性接着剤の優れた付着強度を確認することができた。

【0062】(5) 耐火材の作成

(実施例13) 和紙の片面全体に耐火性接着剤3を塗布し、和紙を折って接着面を合わせ、約180℃の温プレスにて20分間加圧して、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート13を得た。

【0063】(実施例14) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤4に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート14を得た。

【0064】(実施例15) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤5に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート15を得た。

【0065】(実施例16) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤6に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート16を得た。

【0066】(実施例17) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤7に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート17を得た。

【0067】(実施例18) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤8に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート18を得た。

【0068】(実施例19) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤9に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート19を得た。

【0069】(実施例20) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤10に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート20を得た。

【0070】(実施例21) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤11に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート21を得た。

【0071】(実施例22) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤12に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する耐火シート22を得た。

【0072】(比較例1) 耐火性接着剤3をゴム系接着剤ロイヤルS(東リ株式会社製)に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、比較例となるシート1Rを得た。

【0073】(比較例2) 耐火性接着剤3を非ホルムアルデヒド系接着剤ルーアマイルド(ヤヨイ化学工業株式会社製)に代えた以外は実施例13と同様の操作を繰り返し、比較例となるシート2Rを得た。

【0074】(実施例23) 二枚の木板(厚さ:1センチメートル)の一面に耐火性接着剤3を塗布し、二枚の

木板を張り合わせ、その後加圧して、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材23を得た。

【0075】(実施例24) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤4に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材24を得た。

【0076】(実施例25) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤5に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材25を得た。

【0077】(実施例26) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤6に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材26を得た。

【0078】(実施例27) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤7に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材27を得た。

【0079】(実施例28) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤8に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材28を得た。

【0080】(実施例29) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤9に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材29を得た。

【0081】(実施例30) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤10に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材30を得た。

【0082】(実施例31) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤11に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材31を得た。

【0083】(実施例32) 耐火性接着剤3を耐火性接着剤12に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、本願発明となるマイナスイオンを発生する板状耐火材32を得た。

【0084】(比較例3) 耐火性接着剤3をゴム系接着剤SG2000(株式会社タイルメント製)に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、比較例となる合板3Rを得た。

【0085】(比較例4) 耐火性接着剤3を非ホルムアルデヒド系接着剤グルーE(矢沢化学工業株式会社製)に代えた以外は実施例23と同様の操作を繰り返し、比較例となる合板4Rを得た。

【0086】(6) 耐火材の性能実験

(試験例2) 耐火シート13~22、シート1R、2Rの表面に1200℃のガスバーナーの炎を10分間近づけた。耐火シート13~22については、いずれも、ガ



スパーナーの炎を近づけた方と反対側まで火が通らなかったが、シート1R、2Rについては、いずれも炎を近づけるとすぐに燃えてしまった。これにより、本願発明の耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材の優れた耐火性を確認することができた。

【0087】(試験例3)耐火シート13~22、シート1R、2R、板状耐火材23~32、合板3R、4Rの周辺30カ所における空気をエアークンカウターKEC-800(キョウリツエレクトロニクス株式会社製)を使用して測定した。その結果、耐火シート13~22、板状耐火材23~32については、いずれも500~1300個/立方センチメートルのマイナスイオンが検出されたが、シート1R、2R、合板3R、4Rについては、いずれも200~300個/立方センチメートルのマイナスイオンが検出された。これにより、本願発明の耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材から、多量のマイナスイオンが発生することを確認することができた。

【0088】なお、耐火シート13~22の表面を手で5分間ほど擦った後に周辺30カ所における空気をKEC-800で測定してみたところ、800~2500個/立方センチメートルのマイナスイオンが検出され、本願発明の耐火材を摩擦すると、さらに多くのマイナスイオンが発生することを確認することができた。

【0089】(試験例4)耐火シート13~22、シート1R、2Rそれぞれについて、これらを作る際に用いた接着剤を使用して袋13~22、1R、2Rを作成した。これとは別に、ガラスマイクロファイバ紙を二つ折りにし、側方2カ所をクリップで留めて袋状にし、開口部より、ヤケヒョウヒダニのメス成虫を湿した面頬筆を用いて約30体投入し、開口部をクリップで留めて、供試ダニ袋を作成した。袋13~22、1R、2Rのそれぞれに供試ダニ袋を3個入れ、これらの袋を作る際に用いた接着剤を使用して封入した。6時間経過後の供試ダニ袋を取り出し、空気中で1時間風乾し、25℃、相対湿度75%の条件下で18時間静置後、紙を開いてダニの生死を確認した。その結果、耐火シート13~22では、いずれも中に入れたダニの半分以上が死んでいたが、シート1R、2Rでは、いずれも中に入れたダニのほとんどが生き残っていた。これにより、本願発明の耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材の優れた防虫性能を確認することができた。

【0090】(試験例5)ガラス製容器の中に、板状耐火材23~32、合板3R、4Rを入れた。その後、シロアリ100匹を投入し、密閉して1週間放置した。その結果、板状耐火材23~32にはシロアリに食べられたとみられる穴はほとんど発見できなかったが、合板3R、4Rにはシロアリに食べられたとみられる穴がたくさん開いていた。これにより、本願発明の耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材の優れた耐防虫効果を確認する

ことができた。

【0091】(試験例6)耐火材23~32、合板3R、4Rのそれぞれについて、これらを作成する際に用いた接着剤を使用して蓋付きの木箱23~32、3R、4Rを作った。それぞれの箱の中にスイッチを入れたラジオを入れ、木箱を作成したときに用いた接着剤を使用して蓋を封入した。その結果、木箱23~32からは、いずれもラジオの音が多少漏れたにすぎず、特に木箱23~25、30~32からはかすかにラジオの音が聞こえたにすぎなかったが、木箱3R、4Rからは、ラジオの音がかなり漏れ、その内容が聞き取れた。これにより、本願発明の耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材の優れた遮音性を確認することができた。

【0092】(試験例7)試験例6と同様の方法で作った木箱23~32、3R、4Rを室温が30℃に保たれた部屋に一日放置し、その後、温度測定用の熱電対を入れ、木箱を作成したときに用いた接着剤を使用して蓋を封入し、蓋の上におもりを載せて1日放置した。

【0093】について、木箱23~32、3R、4Rを室温が5℃に保たれた部屋に移動した。木箱3R、4R中の温度低下は、いずれも、木箱23~32中の温度低下と比べ、約二倍以上の速度であった。一定時間経過後に木箱を壊すと、木箱3R、4Rの内壁面はいずれも結露していたが、木箱23~32の内壁面はいずれも結露していなかった。これにより、本願発明の耐火性接着剤及びこれを用いた耐火材の優れた断熱性及び耐結露性を確認することができた。

【0094】

【発明の効果】本願発明の耐火性接着剤は人体によりマイナスイオンを多量に発生するため、本願発明の耐火性接着剤や耐火材を建築材料として使用すると、プラスイオン過多の空気を正常な状態にし、人体により環境を容易に作り出すことができる。

【0095】本願発明の耐火性接着剤を接着対象物の接着面に層着すれば、容易に耐火性を付与することができる。また、本願発明の耐火材は、遮音性に優れ、ゴム系接着剤が含有されたものは、遮音効果がさらに増大するため、建築材料に特に適している。

【0096】本願発明の耐火性接着剤及び耐火材は、断熱性と耐結露性に優れるため、本願発明の耐火性接着剤や耐火材を使用した建造物では、保温効果で冬は暖かく、吸湿効果で夏は涼しく過ごすことができる。また、本願発明の耐火性接着剤や耐火材に非ホルムアルデヒド系接着剤が含有されたものは、揮発性有機化合物(VOC)が発生しないため、安全であり、「シックハウス症候群」の対策に有効である。

【0097】本願発明の耐火性接着剤及び耐火材は、防菌、防虫効果も有するので、本願発明の耐火性接着剤や耐火材を建築材料として使用すると、機密性が高い近年の建造物において、菌類や害虫の発生を効果的に防止

し、快適な居住空間を確保することが容易である。  
【0098】本願発明の耐火性接着剤は、原材料が低廉

かつ容易に調達でき、簡単な製造方法で生産できるため、本願発明の耐火材の生産費用は安くなる。

---

フロントページの続き

(72)発明者 石川 和男  
神奈川県横浜市鶴見区平安町1-45-6  
有限会社共栄工業所内

Fターム(参考) 2E001 DE01 GA08 HF12 JD15  
4F100 AA08 AA17 AA37B AB11  
AP00A AP00C BA03 BA06  
BA10A BA10C CA30B CB00B  
DG10A DG10C EH46 EJ17  
EJ42 GB07 JJ02 JJ07 JJ07B  
JL00 JL11B  
4J040 CA011 CA141 DA051 DE001  
DF021 HA026 HA066 HA126  
HA146 HA286 HA326 HA366  
KA29 KA42 LA08 LA11